

Ciencia de los Orígenes

Una publicación del Geoscience Research Institute, Loma Linda, California

Publicación Bi-Anual

Número 81 - Junio 2011

Editorial

Presentamos en este número dos artículos sobre la evolución, tanto como proceso de cambio como teoría que se defiende con argumentos.

Página 1

Una Visión Creacionista del Cambio en las especies

El Dr James Gibson, director del Instituto de Investigaciones en Geociencia, describe las evidencias sobre el cambio en las especies y sus límites.

Página 2

Recursos y Eventos

Se ofrecen algunos recursos como libros y posters y se comentan algunos eventos desarrollados por el GRI.

Páginas 9, 10, 13 y 15



Problemas con argumentos evolutivos: Homología y Analogía

El Dr. Raúl Esperante, explica como algunos argumentos evolutivos carecen de validez al ser mal usados.

Página 11



Fósil Espectacular

Presentamos algunos de los maravillosos fósiles de la Formación Green River, de Wyoming, Utah y Colorado.

Página 14

editorial

Ya ha transcurrido más de un año desde que como grupo de creyentes en las verdades bíblicas, nos reuniéramos en Atlanta como asamblea general y celebráramos la creación con una serie de presentaciones sobre una diversidad de cuestiones que nos preocupan en torno a la relación fe y ciencia.

Una de estas cuestiones tiene que ver con la cantidad de cambio que ha ocurrido en el mundo de los seres vivos.

Algunos suponen, aunque equivocadamente, que una postura conservadora implica sostener que las especies en realidad no han cambiado y que incluso pensar en un Dios creador y diseñador es una postura errónea. Se plantean cómo Dios formaría estructuras, conductas o mecanismos



En este número:

¿CUÁNTO EVOLUCIONAN LAS ESPECIES?

que no son óptimos o que incluso muchas veces en realidad son indeseables o dañinos.

La pregunta sobre cuánto cambio realmente es posible desde una perspectiva bíblica se torna muy válida. El Dr. Gibson, en su artículo *Una Visión Creacionista de la Diversidad y el Cambio en las Especies*, aborda esta temática, y en

forma clara detalla las evidencias para el cambio en las especies como también los límites al cambio, trayendo de esta manera importantes datos para una teoría de la creación que es consistente tanto con la evidencia científica como con una interpretación directa del registro bíblico.

Otra cuestión relevante en la discusión de las teorías sobre los orígenes es la validez de algunos argumentos que sus defensores utilizan. El Dr. Esperante nos alerta sobre algunos argumentos problemáticos en su artículo *Los Argumentos de la Evolución en los Libros de Texto: la Analogía y la Homología*.

Compartimos con ustedes algunas noticias de interés, como también algunas novedades en relación a recursos que ponemos a vuestra disposición, y continuamos con nuestra sección de fósiles espectaculares.

Los Editores

Una Visión Creacionista de la Diversidad y el Cambio en las Especies.

Dr. L. James Gibson

Los organismos vivos muestran una sorprendente gama de variedad de formas, colores y planes corporales.

A pesar de sus diferencias, cada especie parece estar bien adaptada para algún rol particular en el esquema de la naturaleza.

¿Diseñó directamente el Creador cada minucioso detalle de cada organismo?

¿O los diseñó con la habilidad de cambiar a medida que cambia el medio ambiente?

Este trabajo explorará esta cuestión del cambio en las especies.

El Dr. L. James Gibson, es Director del Geoscience Research Institute (GRI) en Loma Linda, California, USA.
Email: jgibson@llu.edu

¿Cambian las especies?

No existen dos individuos de ninguna especie que sean idénticos en cada detalle. Algunas características son particularmente variables, como el tamaño, el color y las proporciones relativas de las extremidades. Las diferencias en sus biomoléculas no son tan obvias para el observador casual, pero los análisis bioquímicos a menudo muestran que son tan variables como los rasgos externos. ¿Son estas variaciones suficientes para explicar las diferencias en las especies? En algunos casos, la respuesta es sí. Las diferencias entre especies similares a menudo son similares a los tipos de diferencias entre individuos de la misma especie. Tales casos sugieren que las especies tienen la capacidad de cambiar y producir nuevas especies.

Evidencia experimental de que las especies cambian

La selección experimental provee evidencia adicional de que las especies tienen la capacidad de cambiar. Se han producido numerosas razas de animales y plantas domésticos a través de reproducción selectiva. Por ejemplo, tenemos perros de muchas variedades, que difieren en tamaño, color, largo del pelo, etc. Incluso la forma del cráneo cambia en diferentes razas. La diferencia en el tamaño y proporción del cráneo entre razas de perros es tan grande como aquella que existe entre algunos géneros de cánidos salvajes.¹ Por lo tanto parece posible que las especies suficientemente diferentes como para ser clasificadas en diferentes géneros pueden haber tenido un antepasado común.

Las especies naturales sugieren que el cambio puede ocurrir

Las poblaciones naturales proveen evidencia adicional que las especies pueden cambiar. Muchas especies de animales que viven en ambientes aislados han perdido algo de información genética. La pérdida de la capacidad de vuelo es un ejemplo común. Varias especies de gallinetas no voladoras (*flightless rails: marsh hens*) se conocen de islas remotas² aunque la mayoría de las gallinetas pueden volar. El cormorán no volador de las islas Galápagos se clasifica en un género separado. Otros órganos también pueden ser objeto de degeneración. Los peces ciegos de las cavernas del este de Estados Unidos han perdido la habilidad de ver. Ciertas lagartijas y salamandras tienen solo dos patas virtualmente inútiles, y algunas simplemente no tienen patas. Los ejemplos de degeneración entre los vertebrados comúnmente resultan en su clasificación en especies o géneros separados. Aunque de hecho nadie ha observado los cambios que condujeron a la pérdida de la habilidad de volar en ciertas aves, o la pérdida de extremidades en ciertos lagartos, es razonable suponer que estas especies han cambiado a partir de antepasados que sí tenían esas habilidades que ahora faltan en las especies que vemos hoy. Por lo tanto, podemos concluir que las especies han cambiado desde la creación original.

El proceso de cambio en las especies

El proceso por el cual cambian las especies es complejo, y solo parcialmente comprendido. La explicación tradicional ha sido que la descendencia

con modificación ocurre a medida que los cambios en el ADN se acumulan a través del tiempo, gradualmente (aunque no necesariamente en forma continua) convirtiendo una especie existente o una población aislada de una especie existente en una nueva especie.

Aunque podemos ver que las especies cambian a través del tiempo, siempre ha existido un poco de dudas de que las diferencias morfológicas mayores que distinguen a los diferentes grupos taxonómicos puedan explicarse por la acumulación de relativamente pequeñas variaciones que se observan en las poblaciones vivientes. Se han buscado otras explicaciones, especialmente en el área de la genética del desarrollo. El conocimiento científico de la genética del desarrollo se está incrementando rápidamente, pero todavía no se entiende bien el vínculo entre los genes y la morfología. No se conoce ningún mecanismo que pueda explicar el origen de nuevos tipos de órganos o nuevos tipos de organismos. Por tanto, nos concentraremos en los mecanismos que se entiende razonablemente bien, aunque la variación que producen sea relativamente menor.

Factores genéticos en la variación

La información genética se almacena en moléculas de ADN, cada una de las cuales está compuesta de una doble hélice de unidades submoleculares conocidas como nucleótidos. La información codificadora de proteínas está contenida en unidades de tres nucleótidos, conocidos como codones. Los diferentes codones especifican diferentes aminoácidos usados para fabricar una proteína.

Los cambios que se producen en la secuencia de nucleótidos son las mutaciones. Existen varios tipos de mutaciones, que varían según sus causas y sus efectos. Los cambios en nucleótidos individuales se conocen como mutaciones de punto (*point mutation*). Otros tipos de mutaciones ocurren cuando secciones enteras de

ADN se pierden, o se duplican accidentalmente, o son movidas de un lugar a otro. Como notamos más arriba, los cambios genéticos también pueden resultar de factores epigenéticos, sin un cambio en la secuencia de ADN.

Los efectos de una mutación dependen de qué porción del ADN fue afectada. Algunas porciones del ADN no codifican para la síntesis de proteínas, y las mutaciones de estas porciones pueden tener muy poco o casi ningún efecto. Incluso mutaciones dentro de la porción codificadora (exon) de un gen pueden tener efectos diferentes. Por ejemplo, una mutación de punto puede convertir el codón anterior a un nuevo codón. Si los dos codones representan al mismo aminoácido, se dice que la mutación es una substitución sinónima. Las substituciones sinónimas no tienen ningún efecto sobre la función de la proteína. Si el nuevo codón especifica un aminoácido diferente, el cambio es una substitución no-sinónima. Si las propiedades químicas del nuevo aminoácido son similares a las del antiguo aminoácido, puede ser que la proteína producida sí funcione, aunque quizá con su eficiencia algo alterada. Si se usara un aminoácido con propiedades químicas diferentes, puede ser que la proteína producida por el gen no funcione para nada.

El efecto de una mutación también se determinará según qué porción de la molécula de proteína sea afectada. Las proteínas tienen una estructura interior que le da forma a la molécula y una superficie que determina sus propiedades de unión. Algunas partes de la proteína son más sensibles a las mutaciones que otras.

En adición a los factores discutidos, los efectos de una mutación dependerán de qué tipo de gen sea afectado. Parte del ADN codifica proteínas reguladoras involucradas en controlar la actividad de otros genes. Estos genes se conocen como genes reguladores. Las mutaciones en los genes reguladores podrían tener efectos a gran escala. Por

otro lado, algunos genes pueden tener roles menores en las células, y las mutaciones que los afecten tendrán efectos menores.

El desarrollo embriológico está bajo el control genético, y las mutaciones en los genes que regulan y controlan el ritmo de los eventos durante el desarrollo del embrión pueden causar cambios morfológicos significativos. *Heterocronía* es el término que se usa para expresar cambios en el ritmo de ocurrencia de los procesos de desarrollo. Los científicos tienen mucho que aprender sobre el control genético del desarrollo.³ Por ejemplo, las diferencias en el momento correcto para la osificación de las suturas del cráneo, pueden explicar el origen de algunas variaciones morfológicas tales como se aprecian entre algunos géneros de perros o peces.⁴

El enfoque actual descrito más arriba se basa en cambios en las secuencias de ADN, pero ahora se cree que otros factores “epigenéticos”, juegan un papel importante en producir variación.⁵ Por ejemplo, los genes se pueden activar o reprimir a través de varios factores, tales como cambios químicos en las proteínas de los cromosomas asociadas con el ADN. Aún el tipo y cantidad de proteínas y ARN en el huevo pueden influenciar la expresión de los genes.

Además, la variación puede resultar de un re-acomodo de los genes existentes, creando nuevas combinaciones de genes. La mayoría de la variación que en realidad se ha observado puede deberse a diferentes combinaciones de genes ya existentes en los padres. Por tanto, el lector debería estar consciente que nuevos descubrimientos pueden cambiar las ideas presentadas aquí. Sin embargo, parece ser posible que los procesos descritos anteriormente continuarán considerándose como factores importantes en el cambio de las especies, a lo mejor ligeramente modificados por la información a descubrirse.

Causas de las mutaciones

Las mutaciones pueden resultar de un número de factores, tales como la radiación, radicales libres en las células, compuestos tóxicos, o errores durante la replicación del ADN. Otra causa importante en la mutación son los elementos movibles.

Los elementos movibles son secuencias de ADN que pueden cambiar de posición de un lugar en un cromosoma a otro. También se han denominado transposones o secuencias de inserción. Los elementos movibles pueden encender o apagar los genes y afectar su operación en otras maneras.⁶ Parecen tener el potencial para causar cambios rápidos en las especies.

La variabilidad genética parece incrementarse durante momentos de estrés medioambiental. El estrés ambiental parece aumentar la actividad de los elementos movibles, como también la tasa de recombinación genética.⁷ Ambos procesos podrían rápidamente incrementar las tasas de mutación, promoviendo un cambio fenotípico veloz, especialmente en un ambiente cambiante y estresado.

Preservación de los cambios genéticos

Las mutaciones no se acumularán en una población a menos que los individuos portadores tengan éxito en sobrevivir y reproducirse. Las posibilidades que esto ocurra serán mejores si las mutaciones les confieren alguna ventaja.

En casi todas las especies, nacen más individuos de lo que el ambiente puede mantener. Excepciones a esta regla son las especies que se dirigen hacia su extinción. Los recursos ambientales son limitados, y solo pueden mantener un número determinado de individuos. Siendo que no todos los individuos pueden sobrevivir, muchos deben morir. ¿Qué determina qué individuos habrán de morir?

Debido a que las mutaciones producen variación dentro de una población,

algunos individuos están mejor capacitados para sobrevivir y reproducirse que otros. Estos individuos “más aptos” dejarán mayor descendencia, y sus descendientes probablemente hereden esos genes favorables. A medida que los linajes más fuertes se expanden, los linajes más débiles declinarán y eventualmente desaparecerán. Aunque esto no funciona bien en cada caso individual, funciona poderosamente cuando se consideran los promedios. Por tanto, existe una tendencia a eliminar los individuos inferiores de una población.

El proceso de supervivencia y reproducción diferencial debido a las diferencias genéticas se denomina selección natural. Charles Darwin propuso que este proceso era suficiente para explicar cómo todas las especies han descendido con modificación desde un solo antepasado común. Muchos biólogos todavía piensan que esto es verdad, pero un gran número, aún de biólogos evolucionistas tienen serias dudas sobre atribuirle tal poder a la selección natural. Los creacionistas reconocen que la selección natural puede ser una fuerza poderosa que le ayude a una especie a evitar debilitarse cada vez más hasta extinguirse. Sin embargo, vemos la formación gradual de nuevos órganos a través de la selección natural, y parece ser dudoso que órganos parcialmente formados puedan proveer alguna ventaja a los que los poseen.

Las especies pueden haber sido diseñadas para poder adaptarse a los cambios del medio ambiente

El cambio ambiental parece ser algo inherente en la naturaleza, y los organismos deben adaptarse o morir. Un Creador sabio podría diseñar un organismo para que se adapte rápidamente al medio ambiente cambiante. Una manera de hacer esto sería diseñar un sistema genético que pudiese crear variabilidad genética en respuesta al estrés medioambiental. Esto se podría lograr de varias maneras. Una de ellas podría ser diseñar un gen “mutador”, tal como una ADN polimerasa que

produce errores ocasionales. Otra manera podría ser diseñar interruptores genéticos que encendiesen o apagasen genes en respuesta a las condiciones ambientales. Una tercera posibilidad es que juegos enteros de genes podrían encenderse y apagarse según las condiciones del medioambiente. Sabemos que cada uno de estos mecanismos genéticos y algunos otros existen.⁷

Circunstancias que promueven el cambio en las especies

Muchos biólogos creen que el cambio biológico ocurre en dos etapas: aislamiento reproductivo y divergencia genética. La velocidad del cambio dependerá del grado de aislamiento reproductivo, y de la tasa de cambio genético. En general, el cambio ocurre más rápidamente en las poblaciones que están aisladas, y en ambientes que favorecen la supervivencias de individuos con caracteres nuevos.

Aislamiento reproductivo

Dos poblaciones están reproductivamente aisladas si es que bajo condiciones naturales no intercambian genes. Los factores biológicos que previenen el entrecruzamiento se conocen como barreras reproductivas. Ejemplos de barreras reproductivas incluyen diferencias en la anatomía, conducta, estructura cromosómica, el desarrollo y el sistema inmune. El aislamiento geográfico por cierto no es un factor biológico, pero sí previene el intercambio de genes, produciendo el mismo resultado.

La más común definición de “especie” es una o más poblaciones que se entrecruzan que están reproductivamente aisladas de otros grupos similares. Cuando los factores biológicos hacen que dos poblaciones lleguen a aislarse reproductivamente, ha ocurrido la especiación, y se ha producido una nueva especie. Este concepto de “especie biológica” no es perfecto,

porque no siempre podemos determinar si las dos poblaciones pueden reproducirse o no. Por ejemplo, no podemos poner a prueba el aislamiento reproductivo en los fósiles. Sin embargo, esta definición de especie es ampliamente aceptada, y es provechosa para nuestros propósitos.

La especiación y el cambio morfológico no son la misma cosa. Algunas especies son tan similares que no se pueden distinguir excepto por medio de medios microscópicos o moleculares. Sin embargo, la mayoría de las especies son morfológicamente diferentes, aún si fuera solo en un pequeño detalle. Esto se debe a que pequeños cambios ocurren constantemente, y las barreras reproductivas previenen que cambios en una especie se transmitan a otras especies. El resultado es la divergencia genética y morfológica.

Condiciones ambientales que promueven el cambio en las especies

El medio ambiente juega un papel importante en el cambio de las especies. En un ambiente estable, la competencia generalmente elimina los individuos que han variado. Sin embargo, si el ambiente cambia, la base para la competencia seguramente también cambiará, y los individuos portadores de nuevas combinaciones de genes o mutaciones pueden resultar favorecidos. Los cambios ambientales incluyen no solo factores físicos, sino también las interacciones con otras especies. Una especie puede cambiar en respuesta a la introducción o la extinción de otras especies. Por supuesto que si una especie no puede cambiar a la velocidad como ocurren los cambios ambientales, la especie probablemente llegue a extinguirse en ese ambiente. Pero si el cambio ambiental no es tan severo, una especie puede llegar a cambiar en unas pocas generaciones.

La supervivencia de los individuos que han variado también puede ser favorecida en una población que se expande rápidamente.⁸ La rápida expan-

sión de una población ("explosión de la población") puede ocurrir bajo diferentes circunstancias, tal como la invasión a un nuevo territorio propicio; un cambio repentino de las condiciones ambientales que promueven el crecimiento de la especie; y la recuperación luego de una catástrofe. Durante un período de rápido crecimiento de la población, la competencia intra-específica probablemente sea baja, permitiendo que los individuos marginalmente adaptados sobrevivan y se reproduzcan. Si las presiones selectivas cambian durante la explosión de la población, una nueva morfología puede llegar a ser favorecida cuando se reestablezca el equilibrio en la población.

Las islas oceánicas proveen las condiciones discutidas anteriormente que parecen promover el cambio y la especiación. Las islas oceánicas están geográficamente aisladas, y las poblaciones que se establecen sobre islas probablemente no puedan intercambiar genes con las poblaciones del continente. La población colonizadora original probablemente sea pequeña, pero puede expandirse rápidamente si las condiciones favorecen su supervivencia. Siendo que las islas generalmente son pequeñas, las poblaciones isleñas tenderán a ser pequeñas. Frecuentes fluctuaciones en el tamaño de la población, tales como las producidas por tormentas, pueden aumentar los efectos de explosiones o embotellamientos en las poblaciones. Los ambientes isleños frecuentemente difieren de aquellos en el continente. Las islas usualmente tienen pocas especies, y esto a menudo se traduce en menor competencia. Estos factores pueden explicar por qué las islas frecuentemente muestran patrones tan interesantes de especiación. Las islas oceánicas no son los únicos tipos de hábitats aislados. Los lagos actúan como islas si se consideran desde el punto de vista de los peces, y los bosques montañosos rodeados por desiertos pueden ser islas para los pequeños mamíferos.

¿Con qué rapidez cambian las especies?

La cantidad de tiempo requerida para que una especie cambie depende de la situación particular. Sin embargo, tanto la evidencia experimental como las observaciones de las poblaciones naturales sugieren que el cambio en las especies a menudo ocurre en corto tiempo.⁹ En general, esperaríamos que una población cambie más rápidamente cuando está aislada, y cuando la población se está expandiendo en un período de reducida competencia y depredación.

Es probable que las poblaciones pequeñas cambien más rápidamente que las poblaciones más grandes. Una razón para esto es que un cambio genético puede esparcirse más rápidamente a través de una población pequeña que en una población grande. Además, puede ser que una población pequeña se haya fundado por azar, por individuos con una combinación de genes que fuese rara en la población más grande. Tal población puede ser genéticamente diferente que la población originaria (paterna) en una sola generación. Las poblaciones pequeñas pueden formarse por dispersión aleatoria, o por un pequeño número de individuos sobrevivientes de una catástrofe ambiental. Cuanto más frecuentemente se formen pequeñas poblaciones, mayor la posibilidad de que ocurra un cambio con rapidez.

Se han observado numerosos ejemplos de cambios en las especies. Por ejemplo, una nueva especie de copépodo se formó en el Salton Sea ('mar salado') del sur de California en menos de 30 años.¹⁰ Probablemente no existieron plantas de bananas en Hawaii hasta como hace unos 1000 años atrás, sin embargo existen especies Hawaianas nativas de mariposas nocturnas que están restringidas a alimentarse de plantas de bananas. Estas nuevas especies aparecieron en menos de 1000 años.¹¹ Una población de monos verdes ha vivido en la isla de St Kitts en el

Caribe por menos de 100 años, pero ha desarrollado caracteres morfológicos equivalentes a una nueva especie.¹² La capacidad para el cambio rápido se confirma tanto por la experimentación como por la observación en la naturaleza.

Podemos observar los cambios en las especies, y podemos explicar bastante su funcionamiento. Pero ¿cuánto cambio es posible? ¿Podemos identificar los límites del cambio? ¿Y cómo encaja el cambio de las especies en nuestra comprensión creacionista? A continuación consideraremos estas preguntas.

El cambio parece tener límites

Muchos creacionistas sienten que las especies deben haber cambiado considerablemente desde su creación. Ciertamente Dios no hubiese creado especies de aves con alas demasiado débiles para volar, tal como ciertas gallinetas no voladoras, ni tampoco lagartos con patas demasiado débiles para poder caminar, como ocurre en ciertos tipos de *skinks* (escincos o eslizones= familia Scincidae). La violencia tan característica de muchas relaciones ecológicas actuales no parece encajar con la descripción del estado original de la creación. Las especies deben haber cambiado de muchas maneras desde la creación. Pero ¿cuánto cambio es posible? Los estudios sobre selección experimental y las observaciones en las poblaciones naturales deberían ser la mejor manera de responder estas preguntas.

Las observaciones de cambio en las especies sugieren límites

Las especies usadas en experimentos de selección exhiben respuestas rápidas pero limitadas.¹³ Unas pocas generaciones de selección pueden producir cambios que son similares en magnitud a la diferencia entre dos especies. Sin embargo, a medida que la selección direccional continua, la velocidad del cambio decrece, y los individuos tienden a perder vigor. Esto sugiere firmemente que el cambio puede estar limitado.

Las observaciones en poblaciones naturales sugieren una conclusión similar. Las especies tienden a ser altamente variables en detalle, sin embargo muy similares en morfología general a través de todo el espectro, a pesar de diferencias significativas en hábitat y condiciones ambientales. Por ejemplo, el ratón ciervo (*deer mouse*) está ampliamente distribuido en Norteamérica, sin embargo muestra solo pequeñas variaciones morfológicas. Muchas otras especies tienen amplia distribución que incluye considerables diferencias ambientales, sin embargo los individuos en esos ambientes diferentes solo poseen diferencias menores.

Los patrones de especies fósiles sugieren límites al cambio

Aunque siempre se prefieren observaciones directas, los fósiles también sugieren límites al cambio en las especies. Cerca del 85% de las especies vivientes de mamíferos europeos se pueden encontrar como fósiles en los depósitos del Pleistoceno.¹⁴ Esto significa que estas especies han cambiado muy poco, a pesar de los cambios radicales ocurridos en el clima durante y desde la Era Glacial. Muchas especies fósiles de plantas, insectos, moluscos, etc., son bastante similares, aunque usualmente no idénticas a las especies vivientes. Estas similitudes persisten a pesar de cambios mayores del clima.

El patrón general de diferencias morfológicas entre los fósiles también sugiere límites al cambio. Los fósiles típicamente ocurren en grupos de especies con morfología similar. Dentro de un grupo, los individuos difieren en detalles anatómicos menores. Las diferencias entre los grupos son más pronunciadas. Este patrón sugiere que muchos tipos de organismos creados originalmente se han diversificado para producir un grupo de especies similares. Las brechas entre los grupos pueden indicar que las especies no han podido cambiar suficiente para llenar esas brechas.

¿Podemos calcular los límites del cambio?

No se ha desarrollado ningún método para cuantificar la cantidad de diferencia morfológica entre las especies. Podemos usar lenguaje cualitativo para describir los tipos de cambios que parecen haber ocurrido y tratar de estimar los límites del cambio, pero esto ha resultado muy difícil.

Las categorías taxonómicas no son buenos indicadores de los límites del cambio

Una manera de estimar la cantidad de cambio posible es usar las categorías taxonómicas. Por ejemplo, podemos decir que una especie tiene la capacidad de cambiar tanto como para producir una nueva especie pero no una nueva familia, o clase, etc. La simpleza de este método lo hace atractivo, pero no es muy satisfactorio. Una razón para esto es que las categorías taxonómicas se definen subjetivamente. No existe una base cuantitativa para decidir en qué categoría taxonómica poner a una especie particular. Esto se puede ilustrar con los pinzones de Hawaii.

Los pinzones de Hawaii proveen lo que parece ser un ejemplo de diversificación a partir de un antepasado común. Estos pinzones comprenden un grupo de más de 20 especies de aves, clasificadas en varios géneros. Varían bastante en la forma y tamaño del pico, y en el color. Algunas especies tienen largos picos curvados, otras especies tienen picos cortos y gruesos, y se conocen muchas especies con picos de formas intermedias. Sin embargo, en su estructura interna las especies son muy similares, y parece ser que comparten un antepasado común.

¿Qué categoría taxonómica se representa con los aparentes cambios entre los pinzones de Hawaii? Ciertamente se han producido nuevos géneros, pero ¿qué categoría taxonómica debiera usarse para todo el grupo en total? Algunos taxónomos los han colocado

en una familia separada, la Drepanididae. Otros los han considerado una subfamilia de la familia del canario (Fringillidae). Una clasificación reciente¹⁵ los coloca como una tribu en la familia del canario. La naturaleza subjetiva de la clasificación hace que el uso de las categorías taxonómicas sea un método no satisfactorio para describir los límites de cambio en las especies.

La estabilidad de los planes corporales

El plan corporal de un organismo se refiere al arreglo de sus partes anatómicas. Las especies parecen ser muy estables con respecto a sus planes corporales, y esto podría representar una limitación al cambio. Por otro lado, la estructura enzimática parece estar sujeta a cambios rápidos, así como también los caracteres morfológicos menores. Parece ser que el plan básico del cuerpo no cambia, pero que características menores pueden cambiar para producir una variedad casi infinita en los detalles. Sin embargo, los planes corporales difieren hasta cierto punto, y no existe un método cuantitativo para poder compararlos.

Al presente, no disponemos de un método científico confiable para estimar los límites del cambio, aunque parece razonablemente claro que existen límites. En lugar de pasar más tiempo intentando definir los límites al cambio, examinaremos maneras en las que uno podría identificar especies que han descendido de un mismo antepasado o de diferentes antepasados.

Identificando los grupos creados en forma separada

Muchos diferentes tipos de especies fueron creados desde el comienzo.¹⁶ Desde la creación, ha ocurrido diversificación y extinción, de modo que las especies que vemos hoy forman un patrón de grupos aislados de especies. Cada grupo representa un linaje separado que ha descendido de la

creación original. Algunos creacionistas usan el término *baramin* para cada uno de estos linajes creados en forma separada.¹⁷ La identificación de los diferentes baramin y determinar qué especies pertenecen a cada baramin es una cuestión muy interesante para la investigación creacionista.

La inferencia de ancestros separados

Muchas de las similitudes entre las especies pueden deberse a un diseño en común, mientras que otras pueden resultar de una descendencia en común.¹⁸ Un buen diseño puede ser provechoso en más de un tipo de organismo. Muchas características de la estructura y metabolismo celular son similares en casi todos los organismos. Estas características se pueden explicar como resultado de las operaciones de un solo Diseñador. Por otro lado, se espera que las especies que han descendido de un antepasado común retengan muchas similitudes. Por tanto, algunas similitudes entre las especies pueden explicarse con el diseño en común, mientras otras se explican a través de la descendencia en común. Sería provechoso tener algunos criterios para poder decidir si dos especies comparten un antepasado común, o tienen ancestros separados.

A continuación presentamos tres sugerencias para poder identificar un ancestro común. Primero, la habilidad de hibridizarse probablemente indique un antepasado común.¹⁹ Si dos especies no se pueden hibridizar, se necesitará información adicional. Segundo, el solapamiento morfológico (coincidencia) podría indicar un antepasado en común. Si dos especies tienen individuos que forman una secuencia morfológica continua, probablemente compartan un antepasado común. Donde sea posible, deberían usarse los fósiles para aplicar este criterio. Tercero, el desarrollo embrionario podría proveer otro criterio sobre el ancestro. Si dos especies tienen trayectorias de desarrollo que se superponen, probablemente compartan el mismo

ancestro. Si las trayectorias del desarrollo fuesen diferentes, se necesitaría información adicional.

Además se necesitan criterios para identificar ancestros separados. Detallamos tres sugerencias. Primero, dos o más especies con planes corporales o caracteres morfológicos diferentes y singulares, probablemente tengan antepasados diferentes. Diferentes funciones singulares de genes también podrían indicar ancestros separados. Segundo, si dos especies pertenecientes a grupos que son diferentes y están separados a través del registro fósil, probablemente tengan antepasados diferentes. Si se conocen fósiles que son intermediarios entre los dos grupos, se necesitaría información adicional. Si solo se conocen unos pocos fósiles intermediarios, y no forman una serie directa de antepasados y descendientes, probablemente tengan diferentes ancestros.²⁰ Tercero, las especies con diferentes trayectorias de desarrollo podrían tener diferentes ancestros. El uso del desarrollo embrionario para identificar ancestros separados podría resultar más provechoso cuando los mecanismos de desarrollo se comprendan mejor.

La especiación después del Diluvio

Las Escrituras describen una catástrofe global que destruyó un gran número de organismos, cambió la superficie de la Tierra, y alteró la ecología mundial. Aunque tenemos muy poca información sobre este período, parece ser posible que la época inmediatamente después de esta catástrofe proveería las condiciones ideales para rápidos cambios y especiación. A continuación describimos algunas ideas de cómo pudo haber ocurrido esto.

De acuerdo a Génesis 7:22 los animales que fueron completamente destruidos fuera del arca eran aquellos que caminaban sobre tierra firme y respiraban por sus fosas nasales. Describiríamos este grupo como los vertebrados terrestres. Aparentemente, los

vertebrados terrestres sólo sobrevivieron el diluvio dentro del arca. Todos los demás organismos, o sobrevivieron el diluvio afuera del arca, o se extinguieron. Las plantas, los organismos marinos, y los invertebrados terrestres pueden haber sobrevivido afuera del arca.

Aunque la mayoría de los invertebrados y organismos marinos fueron destruidos por la catástrofe, algunos de ellos sobrevivieron en pequeñas poblaciones dispersas. Los organismos acuáticos hubiesen sido acarreados por las corrientes, posiblemente resultando en la dispersión de pequeños grupos de sobrevivientes a muchos sitios aislados con diferentes condiciones ambientales. Lo mismo podría haber ocurrido con grupos terrestres tales como los insectos, lombrices de tierra, y otros invertebrados. Las plantas también habrían sido movidas de un lugar a otro por las aguas y dispersadas por las corrientes. Diferentes poblaciones de sobrevivientes habrían experimentado diferentes condiciones ambientales. Los cambios genéticos en muchas de estas poblaciones aisladas podrían rápidamente producir nuevas especies.

Los vertebrados terrestres que se salvaron en el arca también fueron pocos en número. Después que los animales fueron liberados del arca, probablemente encontraron abundante alimento, bajos niveles de depredación, y muy reducidos niveles de competencia. Estas condiciones habrían promovido rápidos aumentos en el tamaño de las poblaciones. Las condiciones ambientales habrían sido inestables a medida que los procesos geológicos y climáticos conducían la tierra hacia un nuevo estado de equilibrio. Los procesos geológicos tales como volcanes, terremotos y cambios del nivel del mar hubiesen afectado el clima, creado y removido barreras para la dispersión, y producido muchas más catástrofes localizadas que tenderían a aislar las poblaciones de las especies en dispersión. El clima de la tierra estaría cambiando rápidamente a medida que

los mares continentales se secaban, y se establecían nuevos patrones de corrientes atmosféricas y oceánicas. Estas condiciones se habrían combinado para promover rápidos cambios en las especies. Se podrían producir numerosas nuevas especies en un tiempo relativamente corto.

¿Es el cambio en las especies consistente con la Biblia?

Algunos creacionistas podrán sorprenderse de cuánto parecen haber cambiado las especies desde su creación. No haber interpretado correctamente el término "según su naturaleza" en Génesis ha llevado a algunos a suponer que los animales no podían cambiar significativamente. Sin embargo, una lectura cuidadosa muestra que el texto en realidad no dice nada sobre si las especies pueden o no pueden cambiar. En su lugar, el texto indica que Dios creó muchos tipos diferentes de organismos durante la semana de la creación. Por otro lado, Génesis claramente declara que ocurrirían cambios (Gén. 3:14,18), y Pablo escribió que toda la creación "gime a una" (Rom. 8:22) como resultado del pecado. La idea de que las especies permanecen fijas no es una idea bíblica, sino una derivada de la filosofía de los antiguos Griegos. La Biblia no pone ningún límite sobre cuánto pueden cambiar las especies; simplemente declara que Dios creó muchos tipos en el comienzo. Por lo tanto, el cambio en las especies encaja bien con la teoría de la creación.²¹

Conclusión

La evidencia de la observación y de la experimentación demuestra que las especies pueden cambiar. Nuevas especies, y aún nuevos géneros, pueden formarse. Sin embargo, la evidencia indica que existen límites sobre cuánto cambio es posible. No existe ningún método para cuantificar las diferencias entre las especies, y por lo tanto no podemos especificar los límites del cambio, aunque la evidencia

presente sugiere que no se forman nuevos órganos, y que los planes corporales no cambian.

Similitudes entre las especies pueden ser resultado de un diseño en común o descendencia de un antepasado común. Los criterios propuestos para identificar que especies tienen un ancestro en común incluyen la habilidad para hibridizarse, morfologías solapadas, y trayectorias de desarrollo comunes. Se sugieren ancestros separados para grupos con características únicas, funciones génicas especiales particulares, o un programa de desarrollo singular.

La recuperación luego de las condiciones catastróficas del diluvio del Génesis proveyeron condiciones ideales para cambio muy rápido. Poblaciones pequeñas, un ambiente cambiante, y la reducida competencia y depredación tenderían todas a promover el cambio en las especies. La evidencia experimental indica que las especies pueden cambiar rápidamente, pero no mucho, por lo menos a través de mecanismos conocidos. La teoría de la creación acepta la evidencia experimental del cambio en las especies, sin embargo rechaza la presuposición de un ancestro común para todos los organismos vivientes.

El cambio en las especies es parte de la teoría de la creación. El desarrollo de métodos para identificar la cantidad de cambio, e identificar cuáles especies son descendientes de un tipo creado en particular, proveen interesantes oportunidades de investigación para los creacionistas.

BIBLIOGRAFÍA

- ¹ Wayne, R. K. 1986. Cranial morphology of domestic and wild canids: the influence of development on morphological change. *Evolution* 40:243-261. (Los géneros considerados son *Canis*, *Cuon*, y *Lycaeon*.)
- ² Diamond, J. M. 1981. Flightlessness and fear of flying in island species. *Nature* 293:507-508.
- ³ Gould, S.J. 1977. *Ontogeny and phylogeny*. Cambridge, MA: Harvard Belknap Press; Raff,

R.A. 1996. *The shape of life*. Chicago: Univ Chicago Press

⁴ Strauss, R.E. 1990. Heterochronic variation in the developmental timing of cranial ossifications in poeciliid fishes (Cyprinodontiformes). *Evolution* 44:1558-1567. Los géneros discutidos son *Poecilia*, *Xiphophorus*, *Poeciliopsis*; Ver también Wayne 1986, nota al pie 1.

⁵ Por ejemplo, ver, Pennisi, E. 2001. Behind the scenes of gene expression. *Science* 293:2064-1067.

⁶ Kidwell, M.G. and D.R. Lisch. 2001. Perspective: transposable elements, parasitic DNA, and genome evolution. *Evolution* 55:1-24; Wang, A. and J. R. Roth. 1988. Activation of silent genes by transposons Tn5 and Tn10. *Genetics* 120:875-885.

⁷ Parsons, P. A. 1987. Evolutionary rates under environmental stress. *Evolutionary Biology* 21:311-347; Parsons, P. A. 1988. Evolutionary rates: effects of stress upon recombination. *Biological Journal of the Linnean Society* 35:49-68. Bridges, B.A. 1997. Hypermutation under stress. *Nature* 387:557-558.

⁸ Taddel, F., M. Radman, J. Maynard-Smith, B. Toupance, P.H. Gouyon, B. Godelle. 1997. Role of mutator alleles in adaptive evolution. *Nature* 387:700-702; Hall, B.G. 1997. On the specificity of adaptive mutations. *Genetics* 145:39-44. Ejemplos comunes de la influencia del ambiente sobre la regulación de los genes incluyen los cambios estacionales en el color de las liebres del ártico, los armiños, y la perdiz nival.

⁹ Ford, E. B. 1964. *Ecological genetics*. John Wiley and Sons, London and New York. Hendry, A.P., and M.T. Kinnison. 1999. Perspective: The pace of modern life: Measuring rates of contemporary microevolution. *Evolution* 53:1637-1753.

¹⁰ Johnson, M. W. 1953. The copepod *Cyclops dimorphus* Kiefer from the Salton Sea. *American Midland Naturalist* 49:188-192.

¹¹ Zimmerman, E. C. 1960. Possible evidence of rapid evolution in Hawaiian moths. *Evolution* 14:137-138.

¹² Ashton, E.H., R.M. Flinn, R.K. Griffiths. 1979. The results of geographic isolation on the teeth and skull of the Green monkey (*Cercopithecus aethiops sabaeus*) in St. Kitts – a multivariate retrospect. *Journal of Zoology*, London 188:533-555.

¹³ Thompson, J.N. 1998. Rapid evolution as an ecological process. *Trends in Ecology and Evolution* 13:329-332; Weiner, J. 1995. *The beak of the finch*. Vintage Books.; Lester, L.P. and R.G.

Bohlin. 1984. *The natural limits to biological change*. Dallas: Probe Zondervan.

¹⁴ Stanley, S.M. 1978. Chronospecies' longevities, the origin of genera, and the punctuational model of evolution. *Paleobiology* 4:26-40.

¹⁵ Sibley, C.G., J.E. Ahlquest. 1990. *Phylogeny and classification of birds*. New Haven CT: Yale University Press.

¹⁶ Génesis 1 menciona varios diferentes tipos de organismos, que incluyen las hierbas y los árboles, criaturas acuáticas, aves, ganado, cosas que se arrastran, y bestias. Cada grupo aparentemente incluía números tipos.

¹⁷ El término "baramin" fue usado por primera vez por Frank Marsh: Marsh, F.L. 1941. *Fundamental biology*. Lincoln, NE: Frank Marsh. El término ha sido adoptado por otros creacionistas, por ejemplo: Remine, W.J. 1993. *The biotic message*. St Paul, MN: St Paul Science; Frair, W. 2000. Baraminology – classification of created organisms. *Creation Research Society Quarterly* 37:82-91.

¹⁸ See, e.g., Marsh, F.L. 1947. *Evolution, creation and science* (2nd ed). Washington DC: Review and Herald. Pp 230-233; Davis, P., D.H. Kenyon. 1989. *Of Pandas and People*. Dallas: Haughton Publishing Company, chapter 5; Wise, K.P. 1994. The origin of life's major groups. Pp 211-234 in (J.P. Moreland, ed.) *The Creation Hypothesis*. Downer's Grove, IL: InterVarsity Press; Brand, L.R. 1997. *Faith, reason and earth history*. Berrien Springs, MI: Andrews University Press, "Homology" pp 155-162.

¹⁹ Esto se sugirió en Marsh, F.L. 1947. *Evolution, creation and science* (2nd ed). Washington DC: Review and Herald, chapter 9; Se reporta investigación adicional sobre esta idea en Scherer, S. 1993. *Studium integrale biologie*. Berlin: Pascal Verlag. El libro de Scherer, escrito en alemán, informa patrones de hibridación que típicamente se extienden hasta la categoría taxonómica de familia.

²⁰ Por ejemplo, se han encontrado algunos fósiles que se afirma son intermediarios entre aves y dinosaurios. Sin embargo, ninguno de estos fósiles es un ancestro directo de ningún otro, y tampoco ocurren en el orden esperado para una serie evolutiva. Por tanto, es probable que las aves y los dinosaurios tengan antepasados diferentes.

²¹ Brand, L.R. and L.J. Gibson. 1993. An interventionist theory of natural selection and biological change within limits. *Origins* 20:60-82.

Muy pronto, nuevo libro sobre la Creación, en español

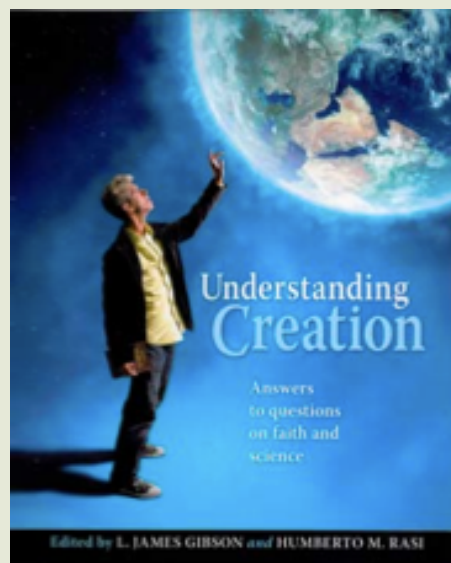
Saldrá a la venta próximamente la edición en español del libro: **Understanding Creation [Comprendiendo la Creación]** editado por **L.J. Gibson y H.R. Rasi**. Nampa, ID: Pacific Press (2011).

Este nuevo libro sobre la creación, consiste de veinte capítulos, cada uno escrito por un autor diferente y abordando un tópico específico.

Varios capítulos tratan cuestiones sobre aspectos filosóficos y teológicos de la creación, incluyendo paradigmas, la relación entre la Biblia y la ciencia, el significado del registro de la creación en el Génesis, y cómo una persona puede tratar las preguntas que no tienen respuesta.

Otros capítulos tratan cuestiones en geología y paleontología, tales como la datación radiométrica, la tectónica de placas, los fósiles y el diluvio, y los dinosaurios. También se discuten varios temas de la biología, como ser el origen de la vida y la biodiversidad, el origen de los humanos y el tema de la moralidad.

El libro está dirigido al público en general, incluyendo alumnos universitarios, personas laicas educadas y otros que se interesen en estas cuestiones.



Nueva publicación del Dr. Leonard Brand, traducida al español, editada por la Editorial Universidad Adventista del Plata y con el auspicio de Editorial Adventus, estará disponible al público en las próximas semanas:

Se trata de la nueva edición revisada y actualizada del 2009, del muy bien recibido libro: *Faith, Reason & Earth History*, 2a. ed., publicado por Andrews University Press.

Sin duda será el libro de texto para todos aquellos interesados en la relación fe y ciencia.

De la contratapa señalamos:

Fe, razón y la historia de la tierra, presenta el argumento de Leonard Brand para un pensamiento constructivo sobre los orígenes y la historia de la tierra en el contexto de las Escrituras, mostrando a los lectores cómo analizar los datos científicos disponibles y abordar los problemas no resueltos.

La Fe no necesita temerle a los datos, pero puede contribuir al progreso en la comprensión de la historia de la tierra en el contexto de la Palabra de Dios mientras que a su vez se mantiene honesta sobre cuestiones no resueltas.

En esta paciente explicación de la misión de la ciencia, el autor modela su convicción de que "por sobre todo, es esencial que nos tratemos unos a otros con respeto, aún cuando se difiera en cuestiones fundamentales".

La edición original de esta obra (1997) fue uno de los primeros libros sobre esta temática escrito desde la perspectiva de un experimentado investigador científico. Gracias a su carrera como biólogo, paleontólogo y profesor, Brand trae a este muy bien ilustrado libro una rica variedad de ejemplos científicos prácticos.

Esta presentación bien pensada y rigurosa convierte a esta obra maestra de Brand en un recurso muy provechoso tanto como un texto básico universitario como un tratado fácilmente accesible para el público en general de un nivel básico de educación.

Leonard Brand (PhD, por la universidad de Cornell), es profesor de biología y paleontología en Loma Linda University, California, y ha estado enseñando a nivel universitario por cuatro décadas. Un investigador activo, ha publicado extensamente en journals científicos profesionales en los campos de paleontología, conducta animal, y ecología.

En el prefacio de la presente edición, Brand señala algunos de sus objetivos al escribir y actualizar este libro:

Presentar una introducción detallada a un paradigma que combina la fe en la Escritura con un respeto realista por el proceso científico.

Animar a los lectores a reconocer que aun cuando la ciencia tiene mucha fuerza, no necesitamos pedir disculpas por seguir creyendo en el libro de Génesis.

Ayudar a los lectores a entender la ciencia, incluyendo sus puntos fuertes y sus debilidades humanas.

Animar a los creacionistas a respetar a los científicos y a ver el valor de los datos científicos, aun cuando estemos en desacuerdo con muchas partes de la interpretación que hace la ciencia de la historia de la tierra.

Reducir el sarcasmo y los ataques verbales destructivos de los cristianos hacia los científicos evolucionistas,

animando a los cristianos a recordar que Dios ama y atrae a todos, incluyendo a los científicos evolucionistas.

Por último, animar a los lectores a creer en la Palabra de Dios, aun cuando no tenemos todas las respuestas a nuestras preguntas.

En general, esta nueva edición de Fe, Razón y la Historia de la Tierra (2011), excede los elevados estándares logrados por la primera edición, y es un recurso que no se puede dejar de tener, ya sea si usado como libro de texto o disponible en una biblioteca, y especialmente para todos los estudiosos interesados en las cuestiones de los orígenes desde una perspectiva Cristiana.

Próximamente podrás obtener tu ejemplar de los siguientes sitios:

- **Directamente de la Editorial Universidad Adventista del Plata:** www.uap.edu.ar/
- **Editorial Universitaria Iberoamericana Adventus:** www.adventus21.com



Los Argumentos de la Evolución en los Libros de Texto: Analogía y Homología

Dr. Raúl Esperante

Uno de los aspectos más interesantes de la vida es la diversidad de formas, colores, tamaños, especializaciones y destrezas.

Hay seres vivos capaces de correr, saltar, volar o vivir permanentemente dentro del agua.

Otros viven bajo tierra y nunca salen a la superficie. Estos organismos presentan órganos y miembros que tienen funciones específicas y en muchos casos versátiles.

También llama la atención la similitud de algunos seres vivos en cuanto a la morfología de algunos de sus órganos, bien por el diseño o por su funcionamiento o uso.

Las extremidades de los mamíferos presentan gran similitud entre ellas, aunque desarrollan funciones diferentes según el grupo.

¿Cómo se pueden explicar las semejanzas en las morfologías de los organismos?

El Dr. Raúl Esperante, es paleontólogo de vertebrados, investigador titular en el Instituto de Investigaciones en Geociencia, es uno de los editores de Ciencia de los Orígenes, y escribe desde Loma Linda, California.

¿Qué se entiende por homología y analogía?

En primer lugar, hemos de definir lo que los científicos conocen como *semejanza*. Por un lado está la *semejanza estructural o anatómica* que presentan grupos diferentes de organismos. El ejemplo más conocido es de los huesos de las extremidades anteriores de los vertebrados, que presentan un húmero, un cúbito y un radio, así como un número variado de carpos y falanges (Fig. 1). Esta estructura forma un ala capaz de volar en la mayoría de las aves, una ala no voladora en los pingüinos y otras aves, una pierna en los reptiles, tortugas, y la mayoría de los mamíferos, una brazo nadador en las nutrias y otros mamíferos acuáticos, y un brazo extensor y con gran variedad de funciones en el ser humano. Esta similitud de estructura que, sin embargo, presenta diversidad de funciones, se llama **homología**, y los

órganos se consideran homólogos. Los seres vivos tienen también órganos de estructura muy diferente que, sin embargo, desempeñan la misma función. Es el caso de las alas de los insectos y las alas de las aves, dos estructuras que desarrollan la misma labor (volar) pero que no tienen parecido anatómicamente. Son órganos **análogos** (ver Fig. 2).

Las falacias inherentes

Los libros de texto dicen que los órganos análogos evolucionaron independientemente unos de otros y que convergieron en sus funciones. Son adaptaciones independientes a las condiciones externas. Sin embargo, la probabilidad de que tales estructuras complejas evolucionaran al azar por las mutaciones graduales es extremadamente baja. La sugerencia de que esto ocurrió más de una vez reduce incluso la probabilidad de que ocurriera una de las veces.

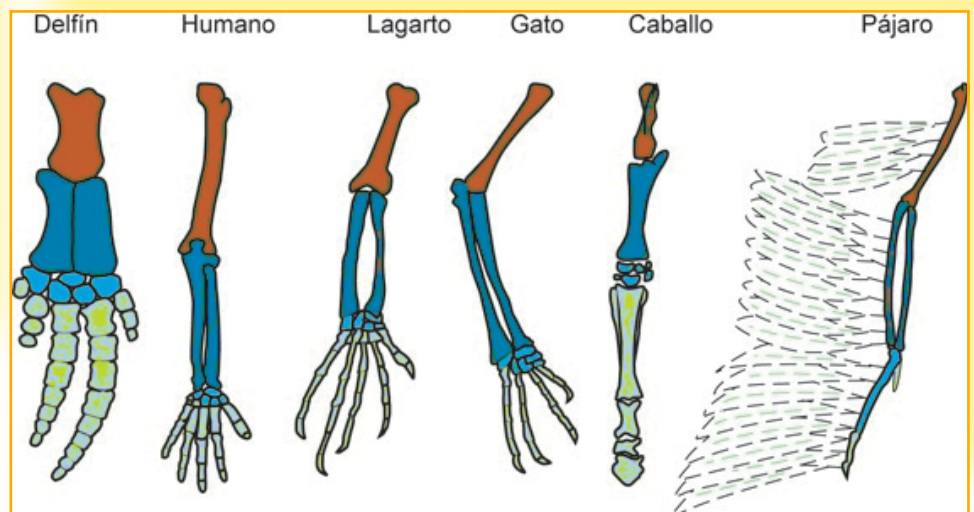


Figura 1. Según la teoría evolucionista, las extremidades de los tetrápodos son homólogas, porque aunque llevan a cabo funciones diferentes, tienen una estructura similar. Ello se debe a un origen común en un antepasado que presentaba una extremidad ancestral de la cual derivaron todas estas variedades. Sin embargo, la homología también se puede interpretar como el resultado de un diseñador inteligente, que utilizó un mismo patrón arquitectónico para producir múltiples formas y funciones.

El primer error de este razonamiento es que es una falacia, que consiste en un razonamiento circular

Uno de los argumentos favoritos de los evolucionistas es la homología –la similitud de ciertas estructuras en grupos diferentes de organismos. Como ejemplo, en los libros de texto se indica a los huesos de las extremidades anteriores de los vertebrados. El razonamiento que se hace de esta evidencia es sutil y se puede formular de esta manera:

si los organismos X e Y tienen un antecesor común, entonces tendrán estructuras homólogas. X e Y tienen estructuras homólogas, por tanto X e Y tienen una antecesor común.

El primer error de este razonamiento es que es una falacia, consistente en un razonamiento circular: primero se parte de la presuposición de la evolución y de que los organismos todos tienen un antecesor común. Una vez se encuentran organismos que muestran órganos parecidos en la estructura pero con funciones diferentes (homólogos), se interpretan a la luz de la evolución, sin proporcionar evidencia independiente de que ésta originó los órganos homólogos. O dicho de otra manera, primero se *define* la homología como procedente de un antepasado común, y entonces se utiliza como *prueba* de un antepasado común. La descendencia común es tanto la *definición* como la *explicación* de la homología. La presuposición de un antepasado común demuestra por qué hay homología, la cual demuestra que hubo un antepasado común. Este es un punto importante que los educadores deberían tener en cuenta cuando enseñan estas ideas en sus clases.

Darwinismo y homología

Darwin consideró la homología como una evidencia importante para la evolución. En su libro *El Origen de las Especies*, Darwin interpretó la homología como el resultado de la descendencia con pequeñas modificaciones. La idea era tan importante para su teoría que sus seguidores redefinieron la homología para referirse a las características heredadas de un antepasado común.² El neodarwinismo, que surgió a mediados del siglo XX adaptando las ideas darwinistas a los nuevos descubrimientos en genética, presupone la evolución como un hecho. Para los neodarwinistas, la homología es la consecuencia de la evolución, atribuyendo los órganos homólogos a los genes heredados de un antepasado común. Según esto, las semejanzas de rasgos entre especies revelan parentesco evolutivo, y las diferencias indican ausencia de parentesco.

Esto parece lógico en algunos sentidos e incluso aparentemente intuitivo, porque es lo que observamos en las poblaciones humanas: los seres parecidos comparten antepasados comunes. Sin embargo, en la semejanza de rasgos de una generación a otra no hay aumento de información. Pero en el caso de la homología, el argumento evolutivo implica un incremento de información con en cada generación.

Esto no parece ser el caso real: las diferencias de función entre órganos homólogos no son debidas al incremento de información, sino a la manifestación de diferentes genes o la modificación expresiva de genes ya existentes.

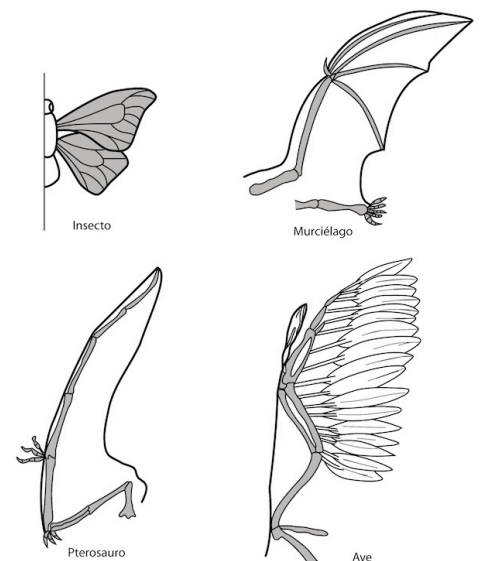
Semejanzas y diferencias conflictivas

Como se ha indicado arriba, la teoría de la evolución sostiene que las semejanzas son debidas a un parentesco evolutivo, mientras que las diferencias indican ausencia de relación. Este prin-

cipio debería ser aplicado de manera consistente y no simplemente ignorado cuando hay pruebas conflictivas con él. Veamos algunos ejemplos.

Las siguientes estructuras son muy similares a las correspondientes en los humanos: el ojo del pulpo, el corazón del cerdo, el músculo pronador cuadrado de la salamandra japonesa. ¿Indican estas homologías un parentesco evolutivo? Obviamente no, y los evolucionistas las ignoran porque no encajan en su teoría. La concentración de glóbulos rojos en la sangre del hombre es más parecida a la de las ranas, peces y aves (ninguno de ellos relacionado con el hombre), que a la de las ovejas (las cuales son mamíferos como el hombre). Si la homología sugiriera parentesco evolutivo, deberíamos estar más en el clan familiar de las aves y ranas que de las ovejas. Como éstas, hay muchas más diferencias en los organismos que presentan estructuras homólogas, pero los evolucionistas las ignoran.

Figura 2. Este diagrama ilustra la homología y la analogía. Las alas de los murciélagos, pterosaurios y aves tienen estructura similar; son órganos homólogos. En contraste, las alas de los insectos se parecen al resto de los seres voladores en la función que realizan, pero su organización anatómica no tiene nada que ver; son órganos análogos.



Otro aspecto que los científicos evolucionistas suelen ignorar es que las estructuras homólogas pueden tener orígenes embriológicos completamente diferentes. Este aspecto fue resaltado por Sir Gavin de Beer, presidente de la Linnean Society y el British Museum of Natural History. En su libro *Homology, An Unsolved Problem* (1971), de Beer indica que algunas estructuras obviamente homólogas, como el canal alimentario en todos los vertebrados, pueden formarse a partir de zonas muy diferentes en los embriones (ver Fig. 2). La conclusión a la que llega es que la correspondencia entre las estructuras homólogas no puede ser debida a la semejanza en la posición de las células o partes del huevo a partir de las cuales estas estructuras se desarrollan. Entonces, la consecuencia es que no hay realmente una relación evolutiva que los conecte con un antecesor común.

Homología y desarrollo

Según el neodarwinismo, las estructuras homólogas son controladas por genes idénticos, por lo tanto indicando un antepasado común. Sin embargo, los caracteres controlados por genes idénticos no son necesariamente homólogos. Las estructuras homólogas no son necesariamente controladas por genes idénticos. Los biólogos han sabido por muchos años que las

características homólogas no necesariamente proceden de genes similares, de rutas similares de desarrollo, o del mismo origen embrionario. En realidad, los órganos homólogos en organismos relacionados deben surgir por procesos de desarrollo similares sin que necesariamente tengan un origen evolutivo común.

En la argumentación evolucionista hay un problema aún más serio que subyace en el modelo del antepasado común. Puesto que la evolución es la variación en los genes, la cual cambia las estructuras que controla, ¿cómo pueden esas estructuras permanecer virtualmente sin cambiar durante millones de años pero los genes que los controlan acaban cambiando completamente? Los científicos materialistas no saben responder a esta pregunta.

Homología y diseño

¿Existe otra manera de interpretar la homología o parecido estructural de los órganos sin recurrir a la descendencia con modificación a partir de un antepasado común? Muchos científicos afirman que la presencia de estructuras similares se puede explicar como resultado de un diseñador común: el diseñador utilizó ciertos modelos o patrones numerosas veces mientras creaba ciertos organismos.

En cualquier caso, no se puede probar o negar ni la evolución ni la creación basándonos solo en la evidencia de los órganos homólogos y análogos. Ω

LA OPINIÓN DEL LECTOR

En *Ciencia de los Orígenes* queremos oír la opinión de los lectores. Haznos llegar tus comentarios sobre los artículos publicados o tus colaboraciones para posibles artículos. Los comentarios deben ser pertinentes y breves, con un máximo de 150 palabras. Puedes utilizar nuestra página de Internet www.grisda.org para enviarnos tus contribuciones, las cuales serán evaluadas por el equipo del GRI.

BIBLIOGRAFÍA

¹ J. Wells, *Icons of evolution: science or myth? Why much of what we teach about evolution is wrong* (Washington DC.: Regnery Publishing, Inc., 2000), 338 p.

POSTERS de los

“Días de la Creación”

El GRI ha preparado un hermoso juego de siete posters (70cm x 91,5cm) que describen algunas de las características de diseño que se ven en los eventos de la semana de la creación.

La Tierra se iluminó el Primer Día. La luz muestra evidencia de diseño en su capacidad de transportar energía por el espacio en lugar de movimiento molecular como en la mayoría de las demás formas de energía. La producción del sol es favorable para el sostén de la vida en la Tierra, en contraste con el producto de la mayoría de las estrellas. La aptitud de la luz del sol para la vida se puede comprender como resultado del diseño de la Tierra para la vida.

Los posters describen características del ambiente físico preparado en los primeros cuatro días e infieren diseño como una explicación para la aptitud del medioambiente para la vida. También se observa el diseño en los eventos de los últimos tres días de la creación, durante los cuales se crea la vida animal, y donde el séptimo día se separa y aparta como un día de descanso y comunión con Dios.

El juego completo de posters se puede ver y 'bajar' desde el sitio:

<http://www.grisda.org/2011/04/posters/>

Día 1

LA LUZ ESTÁ DISEÑADA PARA LA VIDA

La energía del sol es única en forma

Generalmente, la energía es transmitida por medio de ondas a través de materia como el agua o el aire... pero en el espacio no hay materia, así que ¿cómo obtenemos la luz?

La luz es propagada por ondas electromagnéticas. Estas ondas únicas pueden moverse a través del espacio para proveernos la energía necesaria para la vida!

La mayor parte de la energía solar que llega a la Tierra es en forma de longitudes de onda útiles para la vida

Longitudes de onda de este tipo alcanzan la célula!

El dato celular puede ser en forma de quemaduras o mutaciones de células.

Tierras. Las mutaciones pueden dar lugar a tumores, cáncer y muerte prematura.

Longitudes de onda de este tipo no tienen la energía suficiente para la fotosíntesis!

Si la luz no posee la frecuencia correcta, no puede excitar a los fotosistemas dentro de las plantas. Sin estos sistemas no se produciría la cantidad de oxígeno necesario para la vida animal.

El espectro de luz visible del cual dependemos es meros de una billonésima de una billonésima de la gama total de emisiones electromagnéticas naturales del universo!

Es un número muy pequeño para poder pasar por casualidad!

La energía solar contribuye a la temperatura conveniente para la vida terrestre.

¿Qué sería de nuestro planeta si no consiguiéramos suficiente calor? Seríamos una bola de nieve por Tierra!

Con temperaturas cayendo, el ciclo del agua se detendría. No habría agua corriente, y la vida vegetal desaparecería. Con la pérdida de vida vegetal, el ciclo de carbono oxígeno llegaría a su punto terminal y la vida no podría sobrevivir.

¿Y si hubiera demasiado calor? Seríamos como Venus. Venus está rodeado de nubes de gas que son tan espesas que es imposible ver la superficie del planeta desde el espacio. Estas nubes contribuyen a un efecto invernadero que hace que la superficie pueda llegar a una temperatura increíble de 400 °C!

Nuestro sol es una de las pocas estrellas en el Universo que permite la vida

La mayoría de las estrellas no pueden soportar la vida. Las estrellas más comunes en nuestra galaxia son estrellas de clase M. Estas estrellas son mucho más frías que nuestro sol. La vida en nuestro planeta no sería capaz de sobrevivir en las temperaturas más bajas que estarían presente.

Nuestro sol es una estrella de clase G, que es una pequeña clase de estrellas, y uno de dos tipos que parecen ser adecuados para sostener la vida.

Nuestro Sol parece que tiene propiedades especiales que permiten la vida que conseguimos en la Tierra para sobrevivir.

Y dijo Dios: "Hágase la luz", y fue la luz. Y vio Dios que la luz era buena y separó la luz de la oscuridad. Y llamó Dios a la luz "día", y a las tinieblas llamó Noche. Y fue la tarde y el mañana... el primer día. Génesis 1:3-5

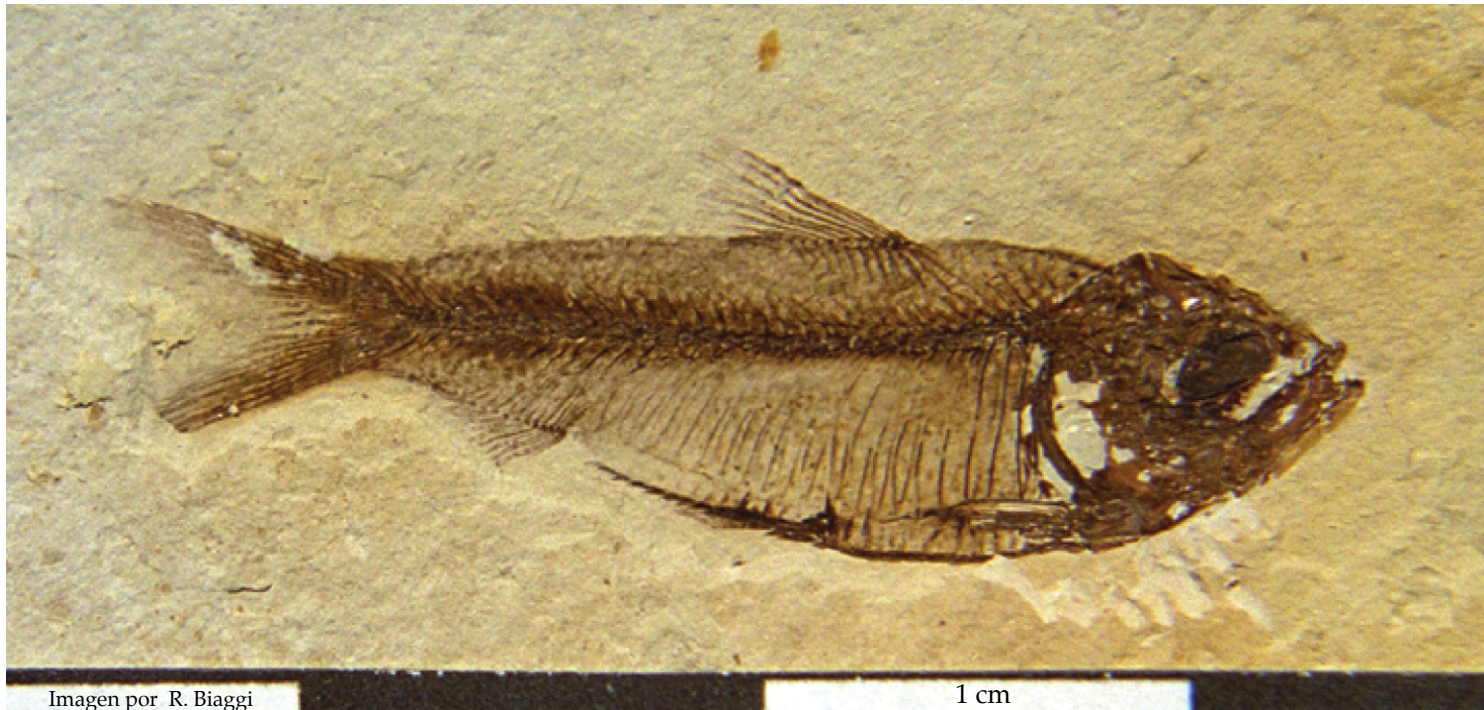


Imagen por R. Biaggi

1 cm

Gosiutichthys parvus, un pez fosilizado de la Formación Green River

En los estados de Wyoming, Utah y Colorado, en Estados Unidos, existe una formación geológica, la Green River Formation (Eoceno en la escala geológica), que es conocida mundialmente por su enorme diversidad de organismos fósiles conservados de una manera extraordinaria. Nuestro "fósil espectacular" (y otros que presentamos) proviene de esos estratos..

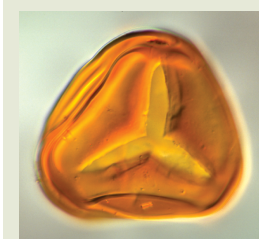
A 2.500m sobre el nivel del mar, entre una maravilla de cerros chatos, en cuyas laderas se pueden detectar (cuando no están cubiertos de bosques de pinos o abedules) estratos horizontales de diversos colores, cerros que a menudo forman extensas estepas intersectadas por múltiples cañadas por las que suelen andar antílopes, alces y en algunas regiones caballos salvajes, se encuentra un fabuloso tesoro paleontológico. Los paleontólogos lo llaman "conservat lagerstätten", un lugar tanto en la geografía como en los estratos geológicos, donde la conservación de restos paleontológicos ha sido excepcional y por lo tanto se encuentra una diversidad enorme de organismos fósiles.

En este caso es la Formación Green River, con una variedad de estratos de diversos sedimentos que se depositaron en una serie de enormes lagos, y que enterraron y conservaron una riquísima fauna y flora de esas regiones.

Nuestro fósil espectacular es un pez del tipo de los arenques, de agua dulce, de unos 3cm de largo (juvenil, los adultos pueden llegar a 8cm), y que en varias capas muy delgadas de sedimento se encuentran en mortalidades masivas (hasta 25 por m2). Esta es una de cerca de dos docenas de especies de peces

que habitaban estos lagos. El Lago Fossil era el que contaba con la mayor diversidad de peces.

Fósiles de esta formación incluyen una variedad de insectos y otros invertebrados, anfibios, reptiles, aves y mamíferos, y una gran diversidad de plantas (hojas, troncos, frutos, semillas, flores y granos de polen y esporas: un estudio de solo una sección de sedimentos del miembro Laney, reveló más de 300 diferentes especies de palinómorfs, (polen y esporas), de plantas que vivían en el agua y en los alrededores de los lagos).



En algunos estratos los fósiles de esporas (izquierda, de un helecho) y polen, hojas, flores y semillas de plantas, y troncos de árboles pueden ser muy comunes.



paleontológica de la formación y en particular de los estratos del Lago Fossil (uno de varios lagos), exhibe muchos fósiles originales y algunas réplicas de fósiles famosos recolectados tanto por investigadores como por comerciantes autorizados. El último fósil es una pequeña tortuga encontrada en la cantera de Smith Hollow.



Otros fósiles espectaculares de esta formación son los restos de vertebrados: algunos de los más famosos incluyen el que se ilustra más abajo, de un "caballito del Alba" que muchos han llamado *Eohippus* y cuyo nombre científico es *Hyracotherium*, aunque algunos piensan que terminará recibiendo otro nombre. Lo encontró en su cantera comercial el Sr. J. Tynsky y una excelente preparación del fósil reveló un esqueleto excepcional, que lo hace el mejor ejemplar jamás encontrado de este animal.

El Monumento Nacional Fossil Butte, creado para conservar y exponer la riqueza

Congresos - Jornadas - Conferencias

Profesionales del Instituto de Investigaciones en Geociencia (GRI) organizan y participan de varios eventos junto a docentes, alumnos, y otros interesados en las cuestiones relevantes sobre la temática fe y ciencia.

V Simposio de Creacionismo - UPeU Universidad Peruana Unión, Lima, Perú



“Un regalo inmerecido de nuestro Creador es haber sido hechos a su imagen y semejanza. En medio de un mundo escéptico, incrédulo y sin esperanza, necesitamos volver a los orígenes de la fe cristiana y adorar a aquel ‘...que hizo el cielo y la tierra, y el mar y las fuentes de las aguas’ (Apoc 14.7)”. Con estas palabras el decano de la facultad de teología de la UPeU, Mg. Victor Choroco, daba la bienvenida al V Simposio de Creacionismo, que llevó como lema: “Volviendo a los Orígenes”.

El simposio se llevó a cabo el 17 de abril del 2011, y consistió en un nutrido programa de ponencias. Seis seminarios plenarios a cargo de los Dres. Merling Alomía (UPeU), Roberto E. Biaggi (GRI, UAP) y el lic. Fernando De Lucchi (UPeU), y doce semi-plenarias por los Lic. Roy Graf, Wilson Quiroga, Alvaro Rodríguez, Raúl Sotelo, Michael Orellana, David Asmat, los Ing. Orlando Poma, Segundo Briceño, los Mg. Joel Turpo, Marcelo Zanga, Segundo Azo Salazar, y el Dr. Joaquín Azevedo.



Un numeroso público (alumnos universitarios y profesores) pudieron disfrutar de una variada temática que abordó cuestiones relacionadas al debate ciencia y fe, tanto desde las ciencias físico-químicas y de la tierra, como también desde los enfoques teológicos y de las humanidades.

Como se ve en la imagen a la izquierda, un importante evento en simposio fue un reconocimiento especial de parte de la UPeU y del GRI al Lic. Fernando De Lucchi, por su notable trayectoria tanto como educador, como pensador interesado en las cuestiones importantes en relación a los orígenes. Los alumnos y profesores de la UPeU demostraron su gran afecto por este notable educador e investigador.

Gracias a los organizadores del evento, Edgar Horna, David Asmat y Joel Turpo (Teología - UPeU), los asistentes al simposio pudieron participar de un programa muy enriquecedor.

Jornadas de Creacionismo - CADEP Colegio Adventista del Este Paraguayo

En el este de Paraguay, en las instalaciones del CADEP, se realizaron del 4-7 de mayo, 2011, las Jornadas de Creacionismo, con la presencia del Dr. Roberto E. Biaggi (GRI, UAP). Los alumnos y profesores de la institución pudieron participar de varias presentaciones sobre algunos de los temas de interés en el área de los orígenes, creación y evolución, diseño inteligente y la historia geológica de la tierra.

Asimismo, un buen número de alumnos de nivel medio pudieron participar junto a profesores de una excursión de carácter geológico a una de las canteras comerciales de roca volcánica (abundante en la región), durante la cual se abordaron diversos temas relacionados a la historia de la tierra.

A su vez, el Dr. Biaggi fue invitado a hacer un par de presentaciones en las facultades de Filosofía y Agronomía de la Universidad Nacional del Este, en Ciudad del Este, Paraguay, a las que varios alumnos de dicha institución pudieron asistir y dialogar sobre cuestiones de ciencia y fe.

Jornadas de Fe y Ciencia - IAB Instituto Adventista Balcarce, Argentina



Del 19 al 21 de mayo, 2011, se desarrollaron las Jornadas de Fe y Ciencia en el Instituto Adventista Balcarce, colegio con internado, situado al sur de la Provincia de Buenos Aires. El énfasis de las jornadas fue “Buscando la verdad, encontrando al Creador”, y consistió en una serie de presentaciones y discusiones con los alumnos, por el Dr. Roberto E. Biaggi, director de la sede sudamericana del Instituto de Investigaciones en Geociencia ubicada en la Universidad Adventista del Plata.

Como se aprecia en la fotografía más abajo, los alumnos también pudieron disfrutar de una excursión a uno de los cerros cercano a la institución donde se pudo dialogar y conversar sobre la historia de la tierra, la naturaleza del registro geológico en la región, y las implicancias de los descubrimientos geológicos y paleontológicos para una correcta interpretación de la historia que armonice con el registro bíblico.



Ciencia de los Orígenes / GRI

En las Instituciones Educativas

El Geoscience Research Institute desea hacer llegar la revista a todas las instituciones educativas de habla hispana* y a su vez desea participar en eventos académicos de nivel universitario en vuestras instituciones.

Ciencia de los Orígenes

Las instituciones de habla hispana podrán desde ahora solicitar la revista *Ciencia de los Orígenes* para sus bibliotecas y sus profesores. Esto incluye a escuelas, colegios e institutos de nivel medio o secundario, e instituciones de nivel terciario e universitario.

Para ello sírvanse **enviar un email a info@gridsa.org** indicando:

- Nombre de la escuela/institución
- Dirección postal COMPLETA de la institución
- email de contacto
- Número de profesores que enseñan temas relacionados con los orígenes
- Indicar si el centro educativo tiene biblioteca

*La distribución gratuita de la revista se hace gracias a la generosa contribución económica de las Divisiones Interamericana y Sudamericana.

Participación del GRI

¿Tienes una idea creativa y original sobre cómo enseñar orígenes en la escuela o en el colegio? Compártela!

¿Has llevado a cabo alguna experiencia en clase para enseñar conceptos creacionistas en las clases de ciencias naturales?

Sabemos que hay profesores inquietos con las cuestiones relacionadas con orígenes. También sabemos que hay profesores creativos, imaginativos y experimentadores que desean incorporar en el curriculum escolar la enseñanza de los orígenes desde una perspectiva bíblica.

Nosotros deseáramos estar en contacto con estos educadores y compartir ideas, experiencias y resultados en estas páginas.

Si eres uno de estos, y no puedes esperar a compartir lo que sabes y lo que haces, escríbenos. Manda un email a info@gridsa.org. Sabemos inglés y español.

Organizamos eventos de alto nivel académico para profesores e investigadores de universidades. Si te interesa que colaboremos en alguna jornada, simposio, congreso o conferencia, escríbenos.

Cómo recibir *Ciencia de los Orígenes*

Existen tres maneras de obtener la revista:

- **Subscripción personal.** El coste de la subscripción personal (2 números al año) es de U\$5 para USA, y U\$3 para el resto de los países. Los subscriptores en España deben enviar 3 euros. El pago se puede efectuar enviando el dinero en un sobre juntamente con la dirección postal en la cual se va a recibir la revista.
- **Subscripción académica.** La mayoría de las bibliotecas de las instituciones adventistas superiores de Latinoamérica y España reciben gratuitamente la revista. Además algunas instituciones, uniones y divisiones subvencionan el pago de ejemplares extras que son repartidos gratuitamente entre los estudiantes de teología, educación, profesorado y maestría en algunas instituciones participantes.
- **Internet.** La forma más económica y rápida de obtener *Ciencia de los Orígenes* es descargándola de nuestra página de internet www.gridsa.org. Allí se pueden también obtener los números atrasados, todos ellos en formato PDF.

Geoscience Research Institute

James Gibson — Director
Raúl Esperante — Editor
Katherine Ching — Diseño y Maquetación
Carol J. Olmo — Secretaria

Consejo Editorial

Roberto E. Biaggi, Ben Clausen, James Gibson, Ronald Nalin, Timothy Standish

Relaciones Públicas

<http://www.gridsa.org>

<http://www.uap.edu.ar/es/geociencia/>

info@gridsa.org ciencia@gridsa.org
geociencia@uap.edu.ar

Geoscience Research Institute
Ciencia de los Orígenes
11060 Campus St.
Loma Linda, California 92350, USA